

# Saldēto stādu izmantošana zemeņu audzēšanā

## *Using of Frigo Plants for Strawberry Growing*

Valda Laugale<sup>1</sup>, Sarmīte Strautiņa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pūres Dārzkopības pētījumu centrs, <sup>2</sup>Latvijas Valsts augļkopības institūts

E-pasts: valda.laugale@puresdis.lv

**Abstract.** *The frigo or cold stored strawberry plants are widely used in different strawberry production systems in many countries for extending the production season. There is still lack of experience with these plants under the conditions of Latvia, because the import of these plants has started to develop just during the last years. The present work was carried out at Pure Horticultural Research Centre, Latvia, during 2008 – 2009. Frigo A grade strawberry plants imported from the Netherlands and local fresh dug strawberry plants were planted on two-row beds mulched by white plastic with black lower side (white on black) or without mulch. Cultivars ‘Polka’, ‘Elsanta’ and ‘Honeoye’ were tested. Split-block design with four replicates was used for the trial. Plant phenological development, productivity and fruit quality were evaluated. Frigo A grade strawberry plants significantly prolonged strawberry production season in the planting year while the obtained marketable yield was low, on average 62 g m<sup>-2</sup> or 20 g plant<sup>-1</sup>. The yield increased in the next growing year, and it was higher than for the traditional fresh dug plants. Using of white on black plastic mulch increased the yield and fruit size. ‘Polka’ was the most productive between the tested cultivars.*

**Keywords:** *Fragaria x ananassa* Duch., cold stored plants, fresh dug plants, production time, yield.

## Ievads

Saldētos jeb ”frigo” zemeņu stādus plaši izmanto zemeņu audzēšanā gandrīz visā pasaulē. Sākotnēji saldētos stādus izmantoja tikai agras ražas iegūšanai, stādot tos plēves

tuneļos, bet mūsdienās to lietošana kļuvusi daudz plašāka, ražu iegūstot arī vasaras – ziemas periodā: no jūlija līdz janvārim (Lieten, 1993; 2002). Latvijā saldēto stādu plašāka izmantošana ir uzsākta salīdzinoši nesen, un līdz ar pieaugošo stādu importu no ārzemēm interese par tiem arvien pieaug. Pētījumi ar saldētajiem zemeņu stādiem uzsākti 1997. gadā Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacijā (Pūres DIS) un tagad tie tiek turpināti Pūres Dārzkopības pētījumu centrā (Pūres DPC). Iegūtie rezultāti apkopoti vairākās publikācijās (Laugale, 1998; Laugale, Bite, 2002). Šī pētījuma mērķis bija salīdzināt saldētos un tradicionālos stādus, izvērtēt šķirņu un plēves mulčas ietekmi uz šo stādu audzēšanu.

### Materiāli un metodes

Izmēģinājums ierīkots 2008. gadā 9. maijā Pūres DIS platībās vidēji smagā smilšmāla karbonātaugsnē, kuras pamatā ir dolomīta cilmiezis. Augsnes analīžu rezultāti pirms stādījuma ierīkošanas: pH KCl– 6.9, organiskās vielas saturs – 1.9%, K<sub>2</sub>O – 207 mg kg<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 200 mg kg<sup>-1</sup>, Mg – 431 mg kg<sup>-1</sup>, Ca – 1172 mg kg<sup>-1</sup>. Augsnes analīzes veiktas VSIA „Agroķīmisko pētījumu centrs”. Pamatmēslojumā iestrādāts kompleksais mēslojums NPK 11 – 9 – 20 (P, K oksīdos) + mikroelementi 46 g m<sup>-2</sup>.

Izmēģinājumā iekļautas trīs zemeņu šķirnes – ‘Polka’, ‘Elsanta’ un ‘Honeoye’. Stādīšanai izmantoti saldētie stādi, kas iegādāti firmā „Kurzemes Sēklas” (importēti no Nīderlandes, A kategorija, vidējais sakņu kakliņa diametrs – 10.2 mm), un tradicionāli audzētie, svaigi raktie stādi (M<sub>1</sub> paaudze no meristēmu mātesaugiem, vidējais sakņu kakliņa diametrs – 10.6 mm) no Pūres DIS. Svaigi raktajiem stādiem pirms stādīšanas ziednešus neizknieba, bet tiem ļāva ražot jau stādīšanas gadā. Stādi stādīti divrindu dobēs: vienā variantā – izmantojot baltās plēves ar melnu apakšpusi mulču, otrā variantā – bez mulčas. Dobes 60 cm platas, attālums starp rindām dobē – 30 cm, starp dobjū centriem – 150 cm. Attālums starp augiem rindās – 40 cm. Stādīšanas blīvums – 3.3 augi uz 1 m<sup>2</sup>. Izmēģinājuma iekārtošanā izmantota trīsfaktoru sistēma ar dalītiem lauciņiem. Lauciņu lielums – 6 m<sup>2</sup>, tie izvietoti 4 atkārtojumos.

Laistīšanai un papildmēslošanai izmantota pilienvēda laistīšanas sistēma. Mēslošanai lietots kālija nitrāts un kristalons – 3 (6 – 12 – 36 + mikroelementi). Laistāmā ūdens pH bija 8.05, tāpēc paskābināšanai izmantota slāpekļskābe (60% HNO<sub>3</sub> 0.03% koncentrācijā). Kopumā 2008. gada sezonā lietotais mēslojums: N – 12 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 2 kg ha<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O – 41 kg ha<sup>-1</sup>, bet 2009. gada sezonā: N – 15 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1 kg ha<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O – 51 kg ha<sup>-1</sup>. Samazinātas mēslojuma devas papildmēslojumā lietotas tāpēc, ka augsne bija optimāli nodrošināta ar zemenēm nepieciešamajiem galvenajiem barības elementiem, kā arī tāpēc, ka papildmēslojums dots tikai uz stādījuma dobēm šķidrā, augiem vieglāk uzņemamā veidā, nevis iestrādāts visā lauka platībā. Dobes ravētas divas līdz trīs reizes sezonā atkarībā no nepieciešamības. Rindstarpās audzēts dabiskais zāliens, kas pļauts ar trimeri. 2008. gadā pēc ražas novākšanas rindstarpas apsmidzinātas ar herbicīdu Basta – 5.9 L ha<sup>-1</sup>. Kaitēkļu un slimību ierobežošanai augu aizsardzības līdzekļi netika lietoti. Pēc ražas novākšanas augiem nogrieztas stīgas.

Augu vērtēšana tika veikta divas veģetācijas sezonas. Izmēģinājumā vērtēta augu fenoloģiskā attīstība: ziedēšanas maksimums – datums, kad atvērušies vismaz 50% ziedu; ražošanas sākums – datums; ražošanas beigas – datums. Stādījumā veikts ražības un ražas kvalitātes vērtējums, izsverot kopražu un atsevišķi pa šķirām – augstākās kvalitātes jeb ekstra (E), I un II kategorijas, puvušās un pārējās nestandarta ogas. Ogas šķirotas saskaņā ar EK regulu Nr. 843/2002 (2002. gada 21. maijs). Katrā lasījumā noteikta ogu vidējā masa, izsverot līdz 50 E un I kategorijas ogu. Datu matemātiskā apstrāde veikta *MS Excel* un *STATISTICA*<sup>TM</sup> programmās, izmantojot dispersijas analīzi. Rezultātu atšķirību būtiskums noteikts ar ticamību  $P < 0.05$  un  $P < 0.01$ .

## Rezultāti un diskusija

Parastajiem, svaigi raktajiem stādiem stādīšanas laikā jau bija attīstīti ziedneši un ziedpumpuri. Savukārt saldētie stādi tajā pat laikā vēl nebija sākuši veģetatīvo augšanu un atradās bezlapu stāvoklī, tāpēc to turpmākā fenoloģiskā attīstība noritēja lēnāk nekā parastajiem stādiem. Masveida ziedēšana parastajiem stādiem stādīšanas gadā sākās maija beigās, bet saldētajiem stādiem – jūnija sākumā, tas ir vidēji par 15 dienām vēlāk (1. tabula). Parastie stādi sāka ražot jūnija vidū, bet saldētie stādi – jūnija beigās, jūlija sākumā, tas ir, vidēji par 12 dienām vēlāk nekā parastie stādi.

Saldēto stādu ražošanas sākumu stādīšanas gadā būtiski ( $P < 0.05$ ) ietekmēja gan mulčas veids, gan šķirne (1. tabula). Dobēs, kur izmantota baltās plēves ar melnu apakšpusi mulča, zemenes sāka ražot vidēji par 2 dienām agrāk, nekā audzējot bez mulčas. Savukārt parastajiem stādiem mulčas veids ražošanas sākumu neietekmēja. Salīdzinot pa šķirnēm, visvēlāk sāka ražot šķirne 'Polka', bet šķirnēm 'Elsanta' un 'Honeoye' ražošanas sākums būtiski neatšķīrās.

Ražošanas ilgums būtiski variēja pa audzēšanas variantiem. Parasto stādu ražošana atsevišķos variantos turpinājās līdz jūlija beigām, bet saldētajiem stādiem – līdz augusta vidum. Saldēto stādu ražošanas periods bija vidēji par 8 dienām garāks nekā parastajiem stādiem.

1. tabula

Fenoloģiskie novērojumi 2008. un 2009. gadā  
*Phenological Observations in 2008 and 2009*

Mulčas veids <i>Type of mulch</i>	Šķirne <i>Cultivar</i>	Masveida ziedēšana <i>Maximum of flowering</i>		Ražošanas sākums <i>Beginning of production</i>		Ražošanas beigas <i>End of production</i>	
		2008	2009	2008	2009	2008	2009
<i>Parastie stādi Fresh dug plants</i>							
Bez mulčas <i>Without mulch</i>	Polka	27.05.	30.05.	22.06.	21.06.	27.07.	5.08.
	Elsanta	23.05.	30.05.	17.06.	25.06.	12.07.	28.07.
	Honeoye	22.05.	24.05.	18.06.	18.06.	18.07.	24.07.
Ar plēves mulču <i>With plastic mulch</i>	Polka	27.05.	30.05.	22.06.	23.06.	27.07.	5.08.
	Elsanta	23.05.	1.06.	16.06.	23.06.	20.07.	29.07.
	Honeoye	22.05.	26.05.	16.06.	20.06.	7.07.	25.07.
<i>Saldētie stādi Frigo plants</i>							
Bez mulčas <i>Without mulch</i>	Polka	10.06.	29.05.	3.07.	22.06.	14.08.	5.08.
	Elsanta	11.06.	30.05.	3.07.	21.06.	10.08.	29.07.
	Honeoye	9.06.	23.05.	1.07.	17.06.	1.08.	30.07.
Ar plēves mulču <i>With plastic mulch</i>	Polka	7.06.	31.05.	1.07.	24.06.	5.08.	5.08.
	Elsanta	8.06.	31.05.	30.06.	22.06.	11.08.	30.07.
	Honeoye	6.06.	25.05.	30.06.	18.06.	1.08.	25.07.

Otrajā ražošanas gadā gan ziedēšanas, gan ražošanas laiks starp stādu veidiem vairs būtiski neatšķīrās (1. tabula). Būtiskas atšķirības konstatētas tikai starp šķirnēm un mulčēšanas variantiem. Baltās plēves mulča bija vidēji par vienu dienu aizkavējusi ražošanu, salīdzinot ar variantu bez mulčas. Salīdzinot pa šķirnēm, visagrāk ziedēšana un ražošana sākās šķirnei 'Honeoye', savukārt šķirņu 'Elsanta' un 'Polka' ziedēšanas un ražošanas laiki bija līdzīgi.

Ražība stādīšanas gadā bija zema, kā arī bija daudz nestandarta ogu – ar sasprēgājušu mizu un kroplīgas. Ražas vākšanas periods bija lietains, kas pasliktināja ogu kvalitāti. Nestandarta ogu īpatsvars bija vidēji 42% no kopražas. Gan saldētajiem, gan parastajiem stādiem nestandarta ogu īpatsvars būtiski neatšķīrās.

Saldētie stādi stādīšanas laikā, vērtējot pēc sakņu kakliņa diametra, bija sīkāki nekā parastie stādi. Tie veidoja mazāk ziednešu, taču to ražība kopumā bija līdzīga ar parastajiem stādiem, jo tiem bija lielāka ogu masa (2. tabula). No saldētajiem stādiem audzēto zemeņu vidējā kopraža izmēģinājumā bija 36 g no auga, bet vidējā bruto raža – 20 g no auga. Saskaņā ar stādu izplatītāja, no kura tika iegādāti stādi, informāciju A kategorijas stādi vidēji dod 150 – 200 g lielu ražu no auga (Kurzemes sēklas...). H. Nuyten (1998) minējis, ka A kategorijas stādu vidējā ražas ir 100 g no auga. Iemesli saldēto stādu zemajai ražībai izmēģinājumā varēja būt dažādi. Pēc R. Faby (1996) pētījumiem, saldēto stādu ražību stādīšanas gadā būtiski ietekmē stādu izcelsmes vieta, stādu lielums (kakliņa diametrs) un stādīšanas laiks. Liela nozīme saldēto stādu labai kvalitātei un ražībai ir arī pareizai stādu glabāšanai (Lieten, 2002). Mūsu izmēģinājumā izmantotie stādi bija samērā sīki – ar vidējo sakņu kakliņa diametru 10.2 mm, lai gan A kategorijas stādiem maksimāli tas var būt 14 mm, kas arī ir viens no iemesliem zemajai ražai. Stādu ražību varēja ietekmēt arī konkrētie agroklimatiskie apstākļi un tas, kā stādi tika transportēti un glabāti. Stādi no firmas tika saņemti jau atkausēti.

Baltās plēves ar melnu apakšpusi mulča bija būtiski paaugstinājusi ražību un ogu lielumu zemenēm, kas audzētas no abiem stādu veidiem. Konstatētas arī būtiskas atšķirības ražībā starp šķirnēm. Visražīgākā bija šķirne 'Elsanta', kurai bija arī vislielākās ogas.

2. tabula

Ziednešu skaits, zemeņu ražība un ogu vidējā masa 2008. un 2009. gadā  
*Number of Inflorescences, Productivity and average Fruit Weight in 2008 and 2009*

Faktors <i>Factor</i>	Ziednešu skaits, gab. auga <sup>-1</sup> <i>Number of inflorescences per plant</i>		Bruto raža <i>Marketable yield, g m<sup>-2</sup></i>		Ogu vidējā masa <i>Average fruit weight, g</i>	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
<i>Mulča Mulch:</i>						
Bez mulčas <i>Without mulch</i>	1.0	4.3	54	504	7.2	12.1
Ar plēves mulču <i>With plastic mulch</i>	1.0	5.2	68	718	7.8	12.7
Atšķirību būtiskums <i>Significance</i>	ns <sup>1</sup>	*	*	*	**	ns
<i>Šķirne Cultivar:</i>						
Polka	1.0	6.7	51	788	6.6	12.1
Elsanta	1.1	3.9	85	510	8.4	12.8
Honeoye	0.9	3.6	47	536	7.4	12.4
Atšķirību būtiskums <i>Significance</i>	**	**	**	**	**	ns
<i>Stādi Plants:</i>						
Parastie stādi <i>Fresh dug plants</i>	1.1	4.2	60	508	7.3	12.2
Saldētie stādi <i>Frigo plants</i>	0.9	5.3	62	715	7.7	12.6
Atšķirību būtiskums <i>Significance</i>	**	**	ns	**	*	ns

<sup>1</sup>Atšķirību būtiskums: ns – nebūtiskas; \* – būtiskas pie  $P < 0.05$ ; \*\* – būtiskas pie  $P < 0.01$

*Significance: ns – nonsignificant; \* – significant at  $P < 0.05$ ; \*\* – significant at  $P < 0.01$*

Otrajā audzēšanas gadā visiem stādiem ražība bija daudz augstāka – vidēji 10 reizes – nekā pirmajā audzēšanas gadā (2. tabula). Saldētie stādi veidoja būtiski vairāk ziednešu, un to ražība bija augstāka nekā parastajiem stādiem. Svaigi rakto stādu zemākā ražība salīdzinājumā ar saldētajiem stādiem otrajā gadā varētu būt izskaidrojama ar to, ka stādīšanas gadā svaigi raktajiem stādiem, ļaujot ziedēt un ražot tūlīt pēc iestādīšanas, pavājinājās to iesakņošanās un tālākā attīstība, līdz ar to tie sliktāk sagatavojās nākamajai ražošanas sezonai. Līdzīgi kā iepriekšējā audzēšanas gadā, baltās plēves ar melnu apakšpusi mulča bija būtiski paaugstinājusi ražību, nedaudz – arī ogu masu. No vērtētajām šķirnēm visražīgākā bija šķirne 'Polka', bet ogu vidējā masa starp šķirnēm būtiski neatšķīrās.

## Secinājumi

Izmantojot audzēšanā saldētos zemeņu stādus, var būtiski pagarināt zemeņu ražošanas sezonu to stādīšanas gadā. Tomēr labas ražas iegūšanai svarīgi ir izvēlēties augstas kvalitātes stādus. A kategorijas saldētajiem stādiem ar vidējo sakņu kakliņa diametru 10.2 mm stādīšanas gadā bruto raža bija tikai vidēji 20 g no auga. Otrajā audzēšanas gadā saldēto stādu ražība bija vidēji 10 reizes augstāka nekā pirmajā, un tie ražībā pārspēja tradicionālos stādus, taču ziedēšanas un ražošanas laiks no parastajiem stādiem neatšķīrās. Abos vērtēšanas gados ražību un ogu kvalitāti būtiski ietekmēja šķirne un augsnes mulčēšana. Baltās plēves ar melnu apakšpusi mulčas izmantošana paaugstināja zemeņu ražību un ogu vidējo masu, salīdzinot ar audzēšanu bez mulčas. No vērtētajām šķirnēm kopumā visaugstāko ražību uzrādīja šķirne 'Polka', bet visaugstākā ogu kvalitāte bija šķirnei 'Elsanta'.

## Literatūra

1. Faby R. (1996). The productivity of graded 'Elsanta' cold stored plants from different origins. **In:** *Proceedings of a Conference "New Developments in the soft Fruit Industry"*, held in Ashford, November 27 – 28, 1996, p. 45 – 47.
2. Komisijas Regula (EK) Nr. 843/2002 (2002. gada 21. maijs) ar ko nosaka tirdzniecības standartu zemenēm un groza Regulu (EEK) Nr. 899/87. (2002). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002R0843:LV:HTML> – Resurss aprakstīts 2012. gada 6. decembrī.
3. Kurzemes sēklas. „Frigo” zemeņu dēsti jeb jauna tehnoloģija zemeņu audzēšanā. <http://www.kurzemesseklas.lv/?cid=2&nid=391> – Resurss aprakstīts 2012. gada 6. decembrī.
4. Laugale V. (1998). Saldēto zemeņu stādu ieguves un pielietošanas iespējas Latvijas apstākļos. **No:** *Latvijas Lauksaimniecības universitātes doktorantu konferences „Vide cilvēkam, cilvēks videi” referāti*. Jelgava: LLU, 13. – 17. lpp.
5. Laugale V., Bite A. (2002). Studies on extending the strawberry production season in open fields in Latvia. **In:** *Proceedings of the IV<sup>th</sup> International Strawberry Symposium*. Ed. by T. Hietaranta. *Acta Horticulturae*, No. 567 (2), p. 573 – 576.
6. Lieten P. (1993). Methods and strategies of strawberry forcing in central Europe: historical perspectives and recent developments. **In:** *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Strawberry Symposium*, held in Beltsville, Maryland, United States of America, September 13 – 18, 1992. Ed. by J.L. Maas, G.J. Galletta. *Acta Horticulturae*, No. 348, p. 158 – 170.
7. Lieten P. (2002). The use of cold stored plant material in Central Europe. **In:** *Proceedings of the IV<sup>th</sup> International Strawberry Symposium*. Ed. by T. Hietaranta. *Acta Horticulturae*, No. 567 (2), p. 553 – 560.
8. Nuyten H. (1998). Strawberries: plants, sources, quality and uses. **In:** *Proceedings of the Conference "New Developments in the soft Fruit Industry"*, held in Ashford, November 24 – 25, 1998, p. 62 – 65.